

# Segona cita a la península Ibèrica d'*Elasmus nudus* (Nees, 1834) (Hymenoptera: Eulophidae), aspectes morfològics i biològics d'aquesta espècie

Enric Frago<sup>1</sup>, Miguel Guara<sup>2</sup>, Jesús Selfa<sup>1</sup>, Juli Pujade-Villar<sup>3</sup>

1. Universitat de València. Facultat de Ciències Biològiques. Departament de Zoologia  
Dr. Moliner, 50. 46100 Burjassot (València)  
enric.frago@uv.es | jesus.selfa@uv.es
2. Universitat de València. Facultat de Ciències Biològiques. Departament de Botànica  
Dr. Moliner, 50. 46100 Burjassot (València)  
miguel.guara@uv.es
3. Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Animal  
Diagonal, 645. 08028 Barcelona  
jpujade@ub.edu



Manuscrit rebut el novembre de 2010

## Resum

Es descriu i s'il·lustren els caràcters més importants d'*Elasmus nudus* (Nees, 1834) amb la finalitat de millorar les descripcions antigues i incompletes d'aquesta espècie. Aquesta troballa representa la primera cita per a la província de València i la segona per a la península Ibèrica. Es destaquen diferents aspectes biològics; així *E. nudus* ha estat obtingut com a parasitoide secundari de *E. chrysorrhoea* L., 1758 (Lepidoptera: Lymantriidae) atacant *Apanteles lacteicolor* (Viereck, 1911) (Hymenoptera: Braconidae), un parasitoide primari del lepidòpter esmentat. *Pediobius pyrgo* (Walker, 1839) (Hymenoptera: Eulophidae) ataca les pupes de *E. nudus*, que és un parasitoide terciari del lepidòpter. Aquests resultats qüestionen el parasitisme directe de *E. nudus* en *E. chrysorrhoea*.

**Paraules clau:** *Apanteles lacteicolor*; *Elasmus nudus*; morfologia; biologia; taxonomia; València; Espanya.

**Abstract.** *Second record of Elasmus nudus (Nees, 1834) (Hymenoptera: Eulophidae) from the Iberian Peninsula, morphological and biological aspects*

Female and male of *Elasmus nudus* (Nees, 1834) are redescribed and illustrated in order to improve old and imprecise descriptions. This record represents the first record for Valencia and the second for the Iberian Peninsula. Biological aspects of this species are commented; *E. nudus* was found to be a secondary parasitoid of *Euproctis chrysorrhoea* L., 1758 (Lepidoptera: Lymantriidae) through *Apanteles lacteicolor* (Viereck, 1911) (Hymenoptera: Braconidae), a primary parasitoid of the brown tail moth. *Pediobius pyrgo* (Walker, 1839) (Hymenoptera: Eulophidae) develops itself at the expense of *E. nudus* pupae as tertiary parasitoid. Our results question the direct parasitism of *E. nudus* on *E. chrysorrhoea*.

**Key words:** *Apanteles lacteicolor*; *Elasmus nudus*; morphology; biology; taxonomy; Valencia; Spain.

## Introducció

*Euproctis chrysorrhoea* és una plaga polífaga univoltina capaç d'alimentar-se en els seus estadis larvaris de 26 gèneres d'arbres i arbustos no resinosos pertanyents a 13 famílies diferents (Compendi forestal, 2005). Aquesta plaga és important econòmicament a causa de la seva dinàmica poblacional eruptiva. D'altra banda, les seves larves tenen un tipus de pèls urticants que poden causar ceguesa (Blair, 1979) i fins i tot la mort (Schaefer, 1974). El present treball es va dur a terme a València, on aquesta espècie només persisteix sobre l'arbust perenne arboç (*Arbutus unedo* L.). Aquest arbre és una espècie arbustiva mediterrània d'importància ecològica en l'alzinar i els boscos immadurs en desenvolupament. En l'estudi del parasitisme es veuen implicades tres espècies *Apanteles lacteicolor* (Braconidae) i dues Eulophidae: *Elasmus nudus* i *Pediobius pyrgo*. Les dades sobre el parasitisme de *E. nudus* són confuses i contradictòries.

Fins fa relativament poc, els Elasmidae eren considerats com una família independent de Chalcidoidea. L'estudi filogenètic de Gauthier et al. (2000) canvia aquesta visió col·locant-los com una tribu de la família Eulophidae. Els Elasmíni són fàcilment recognoscibles per la seva tercera coxa molt inflada (fig. 1d), les seves ales anteriors amb marges gairebé paral·lels, la vena marginal molt llarga i la vena radial curta (fig. 2c). Aquest grup inclou espècies gregàries i idiobionts que, atenent a la bibliografia, són parasitoides de larves de lepidòpters (Gauld i Bolton, 1988). Malgrat això, probablement són sempre parasitoides secundaris (Graham 1995). Goulet i Huber (1993) esmenten que unes poques espècies ataquen nius de *Polistes* (Hymenoptera: Vespidae) com parasitoides primaris. Els Elasmíni tenen una distribució cosmopolita; a Europa n'hi ha 27 espècies (Noyes, 2003). A la península Ibèrica, malgrat que Ceballos (1941) esmenta la presència del gènere *Elasmus* a partir de l'estudi de la col·lecció del «Museu Nacional de Ciencias Naturales (CSIC, Madrid, España)», sense determinar cap espècie, la primera citació és deguda a l'estudi de Ramos & Panis (1975).

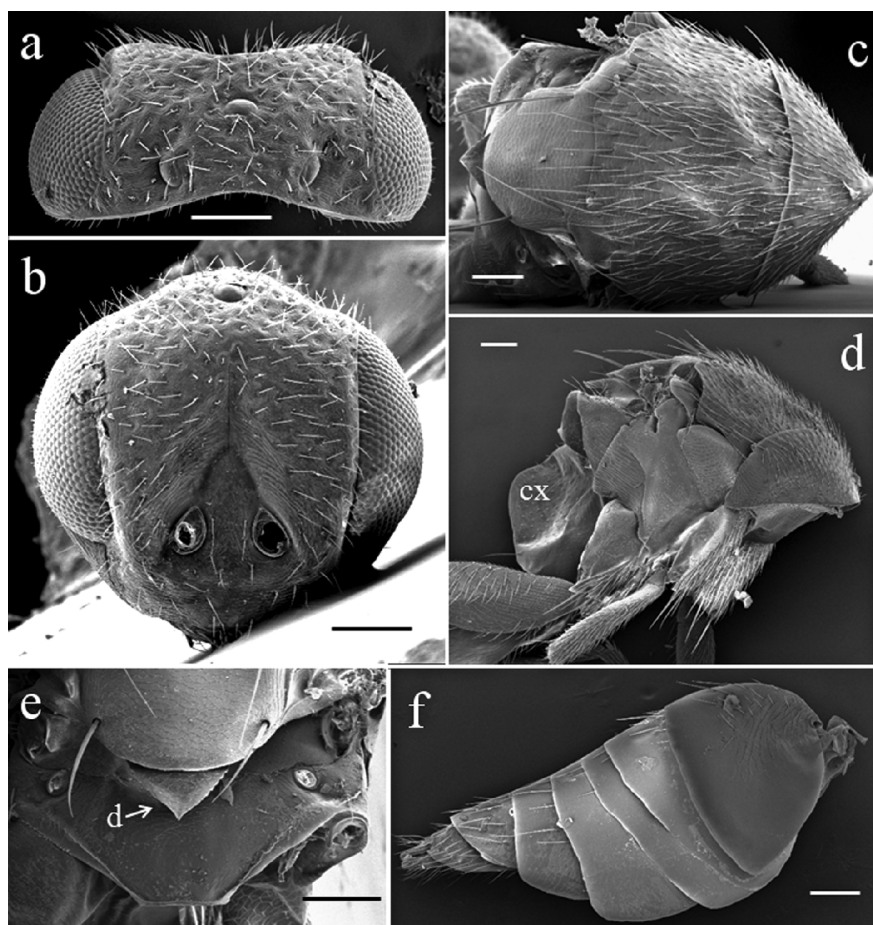
Les contribucions peninsulars més importants referides al coneixement d'aquest grup pertanyen a Askew et al. (1997), Segade & Pujade-Villar (2000), Askew et al. (2001); també hem d'esmentar a Nieves-Aldrey et al. (2003), qui parlen de quatre diferents morfotipus de *Elasmus* al Ventorrillo (Madrid) que no van ser identificats.

El gènere *Elasmus* Westwood, 1833 és molt difícil de determinar específicament. La primera revisió taxonòmica fiable pertany a Ferrière (1947) i l'última, a Graham (1995). Les claus d'identificació es basen en les femelles, però molt sovint els caràcters són difícils de diferenciar (Askew et al. 1997).

L'espècie que ens ocupa, *Elasmus nudus* (Nees, 1834) té una distribució paleàrtica; ha estat citada a Alemanya, Eslovàquia, Espanya, França, Finlàndia, Hongria, Itàlia, Moldàvia, Polònia, Regne Unit, República Txeca, Rússia, Suècia, Suïssa, Tadjikistan, Turkmenistan, Ucraïna i a l'antiga Iugoslàvia (Graham, 1995; Noyes, 2003). Malgrat això, aquesta espècie ha estat citada només una vegada a la península Ibèrica (Ramos & Panis, 1975), a Andalusia com a parasitoide secundari de *Prays oleae* (Bernard, 1788) (Lepidoptera: Yponomeutidae) sota la denominació d'*Elasmus albipennis* Thomson, 1878 sinonimitzat amb *E. nudus* per Graham (1995).

Les dades recopilades per Noyes (2003) i Graham (1995) indiquen que *E. nudus* (= *albipennis*) ataca 18 espècies de lepidòpters i 7 d'himenòpters parasitoïdes. Graham (1995) va assenyalar que les cites de *E. nudus* com a parasitoïde primari de larves de lepidòpters han de ser verificades. Encara que *E. nudus* està morfològicament ben caracteritzada mercès a l'estudi de Graham (1995), mai s'ha il·lustrat i la seva descripció és molt curta i a vegades imprecisa.

Per tot això, en aquest treball s'il·lustra i es redescriuen ambdós sexes i s'aporten noves dades referents a la biologia.

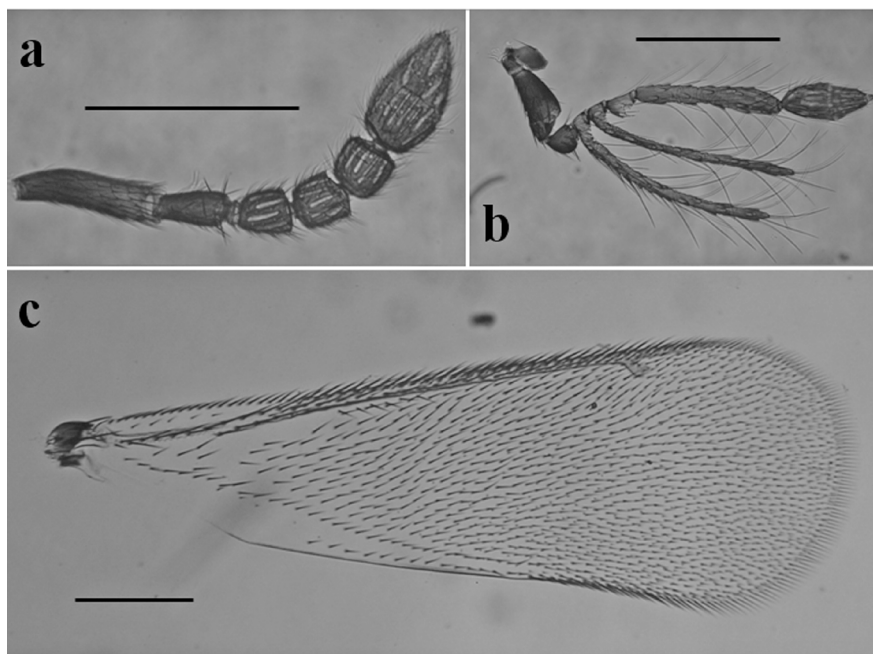


**Figura 1.** *Elasmus nudus* femella; **a**: cap en visió dorsal; **b**: cap en visió frontal; **c**: mesosoma en visió dorsal; **d**: mesosoma en visió lateral (cx = coxa III); **e**: escutel (d = dorsellum); **f**: metasoma en visió lateral. Escala: 100 µm.

## Material i mètodes

El material examinat pertany a un estudi realitzat pel primer dels autors entre desembre de 2003 i maig de 2006 amb motiu de la realització de la seva tesi doctoral. Els llocs van ser ubicats a la província de València: Ganacienda (39° 23' 58'' N, 1° 17' 13'' W, 650 m) i Zacaé (39° 07' 37'' N, 1° 08' 56'' W, 850 m). Les mostres van ser recollides directament al camp en forma de nius d'hivern del lepidòpter entre els mesos de novembre i febrer. Una vegada al laboratori els nius van ser disseccionats i les pupes de *A. lacteicolor* separades de manera individual en vials de plàstic. Les mostres, tant de nius com de pupes, van ser revisades regularment per tal de recollir els parasitoides i així establir l'ordre correcte de la cadena tròfica parasitoide.

El material va ser determinat amb les claus de Graham (1995). La terminologia morfològica es basa en Goulet i Huber (1993) i la definició de l'escultura, en Eady (1968). Les mesures i les abreviacions són les següents: F1-F4 (primer a quart flagel·lòmers); POD (distància postocel·lar o distància entre les vores interiors dels ocel·les posteriors); OOL (distància ocel·lo-ocular o distància entre la vora exterior de l'ocel·le lateral i la vora interior de l'ull compost); LOL (distància entre ocel·les o la distància entre l'ocel·le lateral i l'ocel·le frontal); el diàmetre de l'ocel·le lateral és el més llarg possible; la línia transfacial és la distància entre la vora interna de l'ull compost adoptades a nivell de la toruli.



**Figura 2.** *Elasmus nudus*; **a**: antena de la femella; **b**: antena del mascle (ramificació del F3 trencada); **c**: primer parell d'ales de la femella. Escala: 250 µm.

Les imatges de les ales i de les antenes van ser fetes amb una càmera digital (Minolta DIMAGE-XT), i els del cap, mesosoma i metasoma amb material cobert d'or a 10KV utilitzant el microscopi electrònic (Leica-360) dels Serveis Científico-Tècnics (SCT, Universitat de Barcelona).

## Resultats

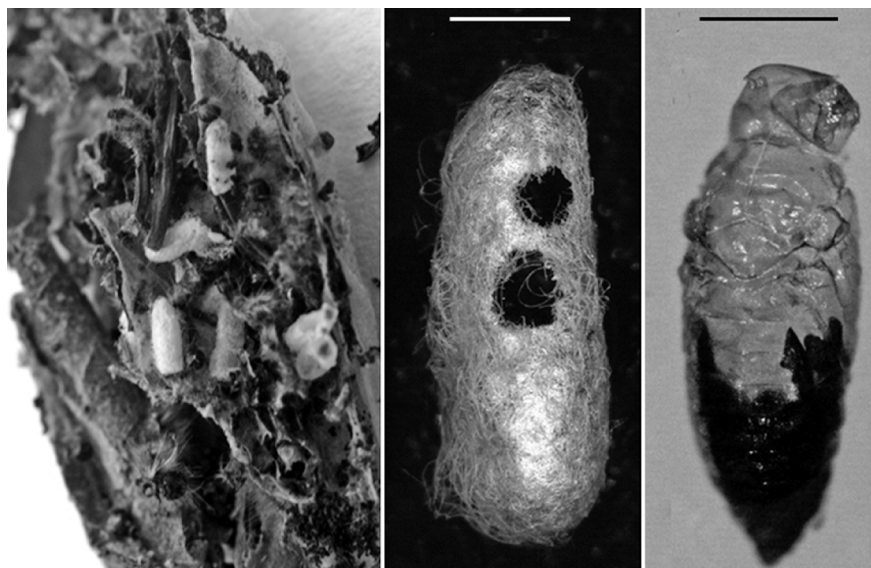
### *Material estudiat*

REQUENA (Ganaciendas, València), expupes d'*Apanteles lacteicolor* en nius d'hivern d'*Euproctis chrysorrhoea* col·lectats sobre *Arbutus unedo* L., E. Frago leg., 5.IV.2005: 2 ♂ & 5 ♀; ídem, 22.III.2005: 2 ♀; ídem, 13.IV.2006: 2 ♂ & 15 ♀; Jarafuel (Zaca, València), ex *Apanteles lacteicolor* en nius d'hivern d'*Euproctis chrysorrhoea* col·lectats sobre *Arbutus unedo* L., E. Frago leg., 20.IV.2005: 1 ♂ & 3 ♀; ídem, 12.IV.2006: 3 ♀.

Totes les mostres es dipositen en el Departament de Biologia Animal de la Universitat de Barcelona, amb excepció de 7 femelles i 2 mascles dipositat al Departament de Zoologia de la Universitat de València.

### *Redescripció de E. nudus*

**Coloració:** cos negre amb algunes irisacions de color verd fosc; dorsellum negre; antenes, fèmurs, tíbies i tarses castany fosc; les ales gairebé completament trans-



**Figura 3.** Pupes parasitoides que es troben a l'interior d'*Euproctis chrysorrhoea* en nius d'hivern (esquerra), pupes d'*Apanteles lacteicolor* atacades per *Elasmus nudus* (centre, escala: 1 mm); pupa de *E. nudus* atacada per *Pediobius pyrgo* (dreta, escala: 0.5 mm).

parents, venes de color castany fosc. **Cap** (fig. 1a-b): una mica més ampla que alta en visió frontal; ulls compostos lleugerament pubescent; toruli situats en un nivell inferior als ulls compostos i dins de la cavitat antenal escrobal, que és triangular; espai malar 0.37-0.38 vegades l'alçada de l'ull compost; solc malar visible; línia transfacial tan llarga com l'alçada dels ulls compostos; escultura xagrinada, dèbilment carenada; punts pilífers visibles a la cara i front; en visió dorsal, el cap és 2.3-2.4 vegades més llarg que ample; punts pilífers molt visibles en el vèrtex, envoltats per una escultura xagrinada, dèbilment carenat; relació POD:OOL:LOL és 51:24:30, essent el diàmetre màxim de l'ocel lateral 15 µm. **Antenes de les femelles** (fig. 2a) amb l'escap, en la visió lateral, al voltant de tres vegades més llarg que ample; pedicel només lleugerament més llarg que F1; F1 una mica més llarg que ample; F2 subquadrat; F3 transversal; clava trisegmentada, una mica més llarga que F1-F3; el segon segment de la clava escassament diferenciat del tercer i lleugerament més llarg que el primer, el qual és feblement transversal. **Antenes del mascle** (fig. 2b) amb l'escap al voltant de dues vegades més llarg que ample; pedicel globular, F1-F3 augmentant en longitud, proveïts de branques laterals multiseamentades i turgescents amb moltes setes; F3 i F4 llargs, turgents, amb setes, sense ramificacions; F4 1/3 més llarg que F3 i més ample; clava bisegmentada, poc més llarga que F4, acabada en punta, el primer segment és 1/3 més llarg que el segon. **Mesosoma** (fig. 1c-e): alutaci; pronot i mesoescut densament pubescent; escutel amb 4 setes llargues agrupades en parells a les zones laterals; metanot (dorsellum per a alguns autors) conformat en una làmina triangular, més ampla que alta. **Ales**: primer parell d'ales (fig. 2c) hialines, més curtes que el cos, línia subcubital de setes present. **Metasoma** (fig. 1f): subsèssils, tan llarg com la resta del cos, lanceolat a les femelles amb la sisena tergita tan llarga com ampla.

## Discussió

Una pràctica estesa entre molts autors és esmentar els grups de parasitoides associats a un hoste sense conèixer exactament les seves interaccions tròfiques específiques. Aquestes dades són posteriorment incloses en els catàlegs o a les revisions.

Així, per exemple, Labeyrie (1962) va afirmar que va obtenir a partir de larves de *Tebenna* (= *Choreutis*) *bjerkanndrella* (Thunberg, 1784) (Lepidoptera: Choreutidae) les espècies parasitoides *E. nudus* (= *albipennis*) (Eulophidae) i els següents Ichneumonoidea: *Apanteles obscurus* (Nees, 1834), *Aethecerus placidus* Wesmael, 1845 i *Angitia armillatum monospila* (Thompson, 1887), sense especificar res i per tant van ser considerats tots com parasitoides primaris. D'aquesta manera, en les revisions de Herting (1975) i Noyes (1998) es recullen aquestes associacions tròfiques de *E. nudus*, entre moltes altres. Així, *E. nudus* ha estat citat com parasitoide primari de Tortricidae, Pyralidae, Lymantridae, Yponomeutidae, Gelechiidae, Choreutidae, Papilionidae i larves Glyphipterygidae (Herting 1975, 1976, 1977; Trjapitzin 1978, Graham 1995). Però creiem que aquestes relacions han de ser confirmades per les raons següents:

- i) perquè només dues obres citen explícitament *E. nudus* com parasitoide primari: Kovalenkov et al. (1991) sobre larves de *Sitotroga cerealella* Keller, 1879 (Lepidoptera: Pyralidae) i *Cydia pomonella* (L., 1758) (Lepidoptera: Tortricidae) segons s'indica a Noyes (1998), i Yazlovetskii & Ageeva (1995) sobre *Euphestia kuehniella* Zeller, 1879 i *Galleria mellonella* L., 1758 (Lepidoptera: Pyralidae) segons s'indica a Noyes (2003).
- ii) perquè Graham (1995) van trobar que *E. nudus* és un parasitoide secundari de diversos himenòpters parasitoides que estan parasitoides primaris de Lepidoptera: com els Braconidae *Lissogaster globata* (L., 1758), *Apanteles* sp., *Macrocentrus linearis* (Nees, 1811) i *Hormius moniliatus* (Nees, 1811), els Ichneumonidae *Angitia* (= *Diadegma*) *armillatum* (Gravenhorst, 1829), *Eulimneria* (= ? *Sinophorus*) sp. i *Mesochorus confusus* Holmgren, 1860 (Ichneumonidae) o l'Eurytomidae *Eurytoma appendigaster* (Swederus, 1795).
- iii) perquè l'estudi que hem fet contradiu la relació directa establerta per Herting (1976) entre *E. chrysorrhoea* i *E. nudus*.

El nostre estudi, mitjançant l'examen minuciós dels nius d'hivern *E. chrysorrhoea* i de les pupes *A. lacteicolor*, confirma que el parasitisme directe de *E. nudus* sobre larves de *E. chrysorrhoea* no es va donar mai. Per altra banda, de les pupes de *A. lacteicolor* en van emergir alhora imags de *E. nudus* i *Pediobius pyrgo*. La dissecció d'aquestes pupes va demostrar que el segon parasitoide estava parasitant al primer. Així que podem assegurar que *Euproctis chrysorrhoea* és atacat per *Apanteles lacteicolor*, el qual és el parasitoide primari del lepidòpter. Aquest braconíid és atacat per *E. nudus*, que constitueix el parasitoide secundari el qual és, per altra banda, atacat per *Pediobius pyrgo*, que és el parasitoide terciari del lepidòpter (fig. 3). Aquests resultats qüestionen el parasitisme directe de *E. nudus* en *E. chrysorrhoea* mencionat per altres autors. El parasitisme de *E. nudus* en *A. lacteicolor* mai no havia estat esmentat abans.

Els resultats d'aquest estudi poden tenir implicacions importants per avaluar l'impacte dels parasitoides a *E. chrysorrhoea*, i per tant la seva eficàcia com a agents de control.

## Agraïments

Els autors estan en deute amb la nostra col·lega Palmira Ros-Farré per haver fet les imatges al microscopi electrònic. Agraïm a R. R. Askew haver corroborat la identitat d'*Elasmus nudus*, a M<sup>a</sup> J. Verdú la identificació de *Pediobius pyrgo* i a M<sup>a</sup>T. Oltra la identificació d'*Apanteles lacteicolor*. També agraïm a R. Currás i J. Martín Cano el suport logístic. Aquesta investigació va ser finançada pel Ministeri d'Educació i Ciència d'Espanya (BOS2002 projecte de I + D-03820, amb una subvenció associada de quatre anys FPI al primer autor).

## Bibliografia

- Arévalo-Durup, P. 1991. Le nid d'hiver d'*Euproctis chrysorrhoea* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) comme estimateur de population en milieu forestier. Ph. D. Dissertation, Université Paul Sabatier, Toulouse, 312 p.
- Arévalo-Durup, P. 1992. A quantitative study of the parasitism achieved by *Trichomalopsis peregrina* (Hymenoptera: Pteromalidae) in the winter nests of *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) in forest environment. *Entomophaga* 37: 239-247.
- Askew, R.R.; Segade C.; Blasco-Zumeta J.; Pujade-Villar J. 1997. Species of *Elasmus* Westwood, 1833 (Hym., Chalcidoidea, Elasmidae) found in the Iberian Peninsula. *Miscel·lània Zoològica* 20: 39-43.
- Askew, R.R.; Blasco-Zumeta J.; Pujade-Villar J. 2001. Chalcidoidea y Mymarommatoidea (Hymenoptera) de un sabinar de *Juniperus thurifera* L. en los Monegros, Zaragoza. *Monografías de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 4: 1-76.
- Blair, C.P. 1979. Browntail Moth, its caterpillar and their rash. *Clinical and Experimental Dermatology* 4: 215-222.
- Ceballos, G. 1941. Las tribus de los himenópteros de España. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto Español de Entomología, Madrid. 420 p.
- Eady, R.D. 1968. Some illustrations of microsculpture in the Hymenoptera. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London (A)* 43: 66-72.
- Fernald, C.; Kirkland A. 1903. *The Brown-tail Moth, Euproctis chrysorrhoea*: A Report on the Life History and Habits of the Imported Brown-tail Moth. Wright and Potter Printing, Boston, 73 p.
- Ferrière, C. 1947. Les espèces européennes du genre *Elasmus* West. (Hym., Chalc.). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 20: 565-580.
- Forestry Compendium. 2005. *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) Datasheet. CAB International, Wallingford. <http://www.cabi.org/compendia/fc/> [Accessed 2.V.2008].
- Frago, E.; Guara, M.; Pujade-Villar, J.; Selfa, J. 2010 Winter feeding leads to a shifted phenology in the browntail moth *Euproctis chrysorrhoea* on the evergreen strawberry tree *Arbutus unedo*. *Agricultural and Forest Entomology* 12: 381-388.
- Gauld, I.; Bolton, B. 1988. *The Hymenoptera*. Oxford University Press, Oxford. 332 p.
- Gauthier, N.; LaSalle, J.; Quicke, D.L.J.; Godfray, H.C.J. 2000. Phylogeny of Eulophidae (Hymenoptera: Chalcidoidea), with a reclassification of Eulophinae and the recognition that Elasmidae are derived eulophids. *Systematic Entomology* 25: 521-539.
- Goulet, H.; Huber, J.T. 1993. *Hymenoptera of the world: an identification guide to families*. Agriculture Canada, Ottawa. 668 p.
- Graham, M.W.R. de v. 1995. European *Elasmus* (Hymenoptera: Chalcidoidea, Elasmidae) with a key and descriptions of five new species. *The Entomologist's Monthly Magazine* 31: 1-23.
- Herting, B. 1975. *Lepidoptera, Part 1 (Microlepidoptera)*. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section A. Host or Prey/Enemy, 6, Commonwealth Agricultural Bureaux, Commonwealth Institute of Biological Control, 218 p.
- Herting, B. 1976. *Lepidoptera, Part 2 (Macrolepidoptera)*. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section A. Host or Prey/Enemy, 7, Commonwealth Agricultural Bureaux, Commonwealth Institute of Biological Control, 211 p.
- Herting, B. 1977. *Hymenoptera*. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section A. Host or Prey/Enemy, 4, Commonwealth Agricultural Bureaux, Commonwealth Institute of Biological Control, 206 p.



- Howard, L.O.; Fiske, W.F. 1911. The importation into the United States of the parasites of the Gipsy moth and the Browntail moth, 9, USDA Bureau of Entomology Bulletin, 311 p.
- Kovalenkov, V.G.; Tyurina, N.M.; Zeverev, A.A. 1991. Laboratory reproduction and application of *Elasmus*. Zashchita Rasteiniy, Moskva 199: 13-14.
- Labeyrie, V. 1962. Sur quelques hyménoptères intervenant dans la biocenose de ravageurs de l'artichaut dans le sud-est de la France. Entomophaga 6: 249-256.
- Nieves-Aldrey, J.L.; Fontal-Cazalla, F.; Garrido-Torres, A.M.; Rey del Castillo, C. 2003. Inventario de Hymenoptera (Hexapoda) en el Ventorrillo: un rico enclave de Biodiversidad en la Sierra de Guadarrama (España Central). Graellsia 59: 25-43.
- Noyes, J.S. 1998. Catalogue of the Chalcidoidea of the World, Biodiversity catalogue database and image library CDrom series, ETI Biodiversity Centre, Amsterdam.
- Noyes, J.S. 2003. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. [www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/index.html](http://www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/index.html) [consultat 05-II-2010].
- Ramos, P.; Panis, A. 1975. Les Chalcidiens parasites de *Prays oleae* (Lep.: Plutellidae) en Andalousie. Entomophaga 20: 225-227.
- Saccuman, G. 1963. Contributo alla conoscenza della *Euproctis chrysorrhoea* L. Bolletino del Laboratorio di Entomologia Agraria «Filippo Silvestri» 21: 271-322.
- Schaefer, P.W. 1974. Population ecology of the browntail moth, *Euproctis chrysorrhoea* (Lepidoptera: Lymantriidae). Ph. D. Dissertation, University of Maine, Maine, 249 p.
- Segade, C.; Pujade-Villar J. 2000. Noves aportacions dels *Elasmus* Westwood a la Península Ibèrica, Illes Balears i Canàries (Hymenoptera: Chalcidoidea: Elasmidae). Sessions Entomològiques ICHN-SCL 10 (1997): 141-146.
- Torossian, C.; Torossian, F.; Roques, L. 1988. Le bombyx cul brun: *Euproctis chrysorrhoea*, (1). Cycle biologique-ecologie-nuisibilité. Bulletin de la Societe d'Histoire Naturelle de Toulouse 124: 127-174.
- Trjapitzin, V.A. 1978. Hymenoptera II. Chalcidoidea 14. Elasmidae. Opred Nasek. Evrop. Chasti SSSR: 467-469 [in russian].
- Yazlovetskii, I.G.; Ageeva, L.I. 1995. Artificial medium for ectoparasitic larvae of *Elasmus albipennis* (Hymenoptera, Elasmidae). Zoologicheskii Zhurnal 74: 90-96 [in russian].